УДК 311.21:338.48:005.1
DOI: https://doi.org/10.30838/EP.218.176-185

Лихолет С.І.
кандидат економічних наук
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
Lykholet Sergii
PhD in Economic Sc.
Kyiv National Economics University named after Vadym Hetman
https://orcid.org/0000-0003-1480-8812

Гурова Ю.С.
кандидат економічних наук
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
Gurova Iuliia
PhD in Economic Sc.
Kyiv National Economics University named after Vadym Hetman
https://orcid.org/0000-0002-4483-9938

СМАРТ-СТАТИСТИКА ЯК ОСНОВА АЛГОРИТМІЧНОГО УПРАВЛІННЯ МІЖНАРОДНИМИ ТУРИСТИЧНИМИ ПОТОКАМИ

У статті обґрунтовано використання смарт-статистики як інформаційної основи алгоритмічного управління міжнародними туристичними потоками. Запропоновано концептуально-методичний підхід до послідовного перетворення статистичних і цифрових сигналів на управлінські рішення. Сформовано систему індикаторів, що охоплює інтенсивність туристичного попиту, навантаження на туристичну й транспортну інфраструктуру, просторову концентрацію потоку, мінливість його динаміки та ризикові чинники. Розроблено концептуальну схему алгоритмічного управління, яка поєднує формування інформаційної бази, оцінювання поточного стану, прогнозування змін, визначення управлінської ситуації, вибір відповідної реакції, реалізацію рішення та зворотний зв'язок. Систематизовано типові управлінські ситуації та можливі заходи реагування на зміни туристичних потоків. Запропонований підхід може бути адаптований до національного, регіонального та локального рівнів управління з урахуванням доступності даних і специфіки дестинацій.

Ключові слова: *смарт-статистика, міжнародні туристичні потоки, алгоритмічне управління, Big Data, прогнозування, управлінські рішення, туристичні дестинації.*

SMART STATISTICS AS THE BASIS FOR ALGORITHMIC MANAGEMENT OF INTERNATIONAL TOURIST FLOWS

The article substantiates the use of smart statistics as an information basis for the algorithmic management of international tourist flows under conditions of increasing digitalization, volatility of tourist demand, and growing requirements for the timeliness of managerial decisions. The purpose of the study is to develop a conceptual and methodological approach that ensures a consistent transition from the integration of statistical and digital data to the assessment of the current state of tourist flows, forecasting their possible changes, identifying relevant managerial situations, and selecting appropriate response measures. The methodological framework of the study combines a systems approach, methods of analysis and synthesis, scientific generalization, structuring of statistical information, forecasting analysis, conceptual modelling, and algorithmization of managerial decision-making. The methodological approach is further specified through normalization of quantitative indicators, calculation of group subindices, and the determination of seasonal thresholds using empirical quantiles.

Algorithmic management of international tourist flows is interpreted as a systematized process of transforming statistical and digital signals concerning the current and expected state of tourist flows into managerial decisions in accordance with defined criteria and existing constraints. A system of indicators is proposed that includes five groups: intensity of tourist demand, pressure on tourism and transport infrastructure, spatial concentration of tourist flows, variability of their dynamics, and risk factors. A conceptual framework for algorithmic management is developed, combining the information base, smart statistics, assessment and forecasting of tourist flow conditions, identification of the managerial situation, selection and implementation of an appropriate response, evaluation of results, and feedback.

ISSN друкованої версії: 2224-6282
ISSN електронної версії: 2224-6290
© Лихолет С.І., Гурова Ю.С., 2026

Examples from Spain and Scotland illustrate the use of mobile network data and analytical dashboards in tourism statistics and destination management. Typical managerial situations and possible response measures are systematized. The proposed approach can be adapted to national, regional, and local levels of tourism management, taking into account data availability, infrastructure capacity, and the specific characteristics of individual destinations. The proposed decision rules require empirical testing and calibration using data for specific destinations.

Keywords: *smart statistics; international tourist flows; algorithmic management; Big Data; forecasting; managerial decision-making; tourist destinations; digital data.*

JEL classification: *L83, C43, C44.*

Постановка проблеми. Міжнародні туристичні потоки є одним із найбільш динамічних об'єктів управління у сфері туризму. Їхні обсяги, просторовий розподіл і часові характеристики залежать від комплексу економічних, транспортних, сезонних, безпекових та поведінкових чинників. Традиційна туристична статистика забезпечує методологічно узгоджене вимірювання туристичної діяльності та міжнародної мобільності відповідно до міжнародних статистичних стандартів [1]. Водночас переважно періодичний характер статистичних спостережень обмежує можливості оперативного реагування на швидкі зміни туристичних потоків.

Цифровізація туристичної діяльності істотно розширює інформаційну базу управління. Дані пошукових систем, соціальних мереж, платформ бронювання, мобільної активності та геолокації дають можливість отримувати оперативні сигнали щодо зміни туристичного попиту та просторової мобільності. Дослідження сучасних підходів до прогнозування у туризмі підтверджують зростання ролі Big Data та високочастотних цифрових даних у формуванні прогнозних оцінок [2], а використання пошукової й соціальної активності дає змогу здійснювати короткострокове прогнозування туристичних потоків для підтримки управлінських рішень [3].

Інтеграція офіційних статистичних даних із такими цифровими джерелами формує передумови для розвитку смарт-статистики та переходу від переважно ретроспективного спостереження до оперативного моніторингу й прогнозування. Водночас наявність оперативних даних і прогнозних оцінок сама по собі не забезпечує ефективного управління. Ключовою проблемою залишається формалізація переходу від статистичного сигналу про зміну туристичного потоку до визначення його стану та вибору відповідної управлінської реакції. Особливої актуальності це набуває в умовах нерівномірної просторової концентрації туристів і можливого перевищення допустимого навантаження на дестинацію [4].

Тому актуальним науковим завданням є розроблення підходу до алгоритмічного управління міжнародними туристичними потоками на основі смарт-статистики, який забезпечує послідовний перехід від інтеграції статистичних і цифрових даних до оцінювання стану туристичного потоку, прогнозування його змін, виявлення порогових відхилень і формування відповідної управлінської реакції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика використання цифрових даних у статистичному забезпеченні управління активно розвивається як у зарубіжних, так і у вітчизняних дослідженнях. О. Осауленко та О. Горобець розглядають можливості інтеграції Big Data в діяльність органів офіційної статистики та наголошують на необхідності поєднання нових цифрових джерел із традиційними статистичними методами [5]. В. Захожай досліджує інформаційно-аналітичне забезпечення як складову процесу підготовки та обґрунтування управлінських рішень, що передбачає не лише формування статистичної інформації, а й її аналітичне опрацювання та використання в управлінському циклі [6]. У сфері туризму М. Салун і К. Тимошенко пов'язують розвиток Tourism 4.0 та smart-дестинацій із поширенням цифрових технологій, великих даних і нових підходів до управління туристичними процесами [7]. Зазначені дослідження створюють методологічні передумови для переходу від традиційного статистичного спостереження до більш оперативних інформаційно-аналітичних систем управління.

Окремий напрям сучасних досліджень становить прогнозування туристичного попиту та потоків на основі різнорідних цифрових даних. M. Hu та співавтори пропонують підхід на основі машинного навчання для поєднання інформації різної частоти, що розширює можливості оперативного прогнозування туристичної активності [8]. J. Lemmel та співавтори досліджують прогнозування туристичних потоків за умов обмеженості геолокаційних даних, демонструючи можливості використання просторової інформації для оцінювання майбутнього переміщення відвідувачів [9]. Разом із розглянутими вище підходами до прогнозування на основі Big Data [2] та пошукової і соціальної активності [3] це свідчить про поступовий перехід від використання переважно ретроспективних статистичних показників до оперативного виявлення та прогнозування змін туристичних потоків.

Подальший розвиток зазначеного напряму пов'язаний із переходом від прогнозування до підтримки управлінських рішень. E. Bethune, D. Buhalis і L. Miles обґрунтовують концепцію оперативного реагування туристичних дестинацій на зміни середовища, в якій інформаційні сигнали стають основою адаптації управлінських дій [10]. A. De Maio, R. Musmanno та A. Skrame розвивають підхід до побудови систем підтримки рішень для управління smart- і sustainable tourism, поєднуючи різні критерії та інформаційні потоки в процесі формування управлінських рекомендацій [11]. Ще ближчим до проблематики цього дослідження є підхід Q. Pan, у якому прогнозування туристичних потоків інтегрується з алгоритмічними процедурами системи підтримки прийняття рішень [12].

Y. Wang і Z. Xing, використовуючи GPS-траєкторії та інформацію із соціальних медіа, демонструють можливості застосування цифрових сигналів для управління потоками відвідувачів і зниження негативних наслідків їх просторової концентрації [13].

У попередніх дослідженнях сформовано концептуальні засади інтеграції смарт-статистики та смарт-аналітики в систему статистичного забезпечення управлінських рішень у сфері міжнародного туризму та гостинності [14]. Водночас подальший розвиток цього напряму потребує переходу від загальної логіки інформаційно-аналітичного забезпечення до формалізації механізму безпосереднього управління туристичними потоками.

Узагальнення наукового доробку показує, що наявні дослідження достатньо ґрунтовно висвітлюють окремі складові проблеми: інтеграцію Big Data зі статистичною інформацією, прогнозування туристичного попиту, використання геолокаційних і цифрових слідів, оцінювання навантаження на дестинації та розроблення систем підтримки прийняття рішень.

Водночас недостатньо дослідженим залишається цілісний механізм перетворення статистичного сигналу на конкретну управлінську дію, який поєднував би оцінювання поточного стану міжнародного туристичного потоку, прогнозування його зміни, визначення порогових відхилень, вибір управлінської реакції та оцінювання її результатів у межах єдиного зворотного контуру. Саме ця невирішена складова визначає необхідність розроблення підходу до алгоритмічного управління міжнародними туристичними потоками на основі смарт-статистики.

Метою статті є розроблення концептуально-методичного підходу до алгоритмічного управління міжнародними туристичними потоками на основі смарт-статистики, що забезпечує оцінювання їх поточного стану, прогнозування змін, виявлення порогових відхилень і формування відповідних управлінських рішень.

Методи дослідження. Методологічну основу дослідження становлять системний підхід, методи аналізу, синтезу та наукового узагальнення, використані для визначення місця смарт-статистики в системі управління міжнародними туристичними потоками. Для структурування інформаційної бази та формування системи індикаторів застосовано методи статистичного аналізу й групування. Оцінювання стану туристичних потоків та можливих змін виконано із застосуванням методів нормалізації показників, інтегрального оцінювання, порогової класифікації та елементів прогнозного аналізу. Методи концептуального моделювання та алгоритмізації використано для побудови послідовності переходу від статистичного сигналу до вибору відповідної управлінської реакції та формування зворотного зв'язку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасне управління міжнародними туристичними потоками потребує переходу від переважно ретроспективної оцінки до системи, здатної оперативно виявляти зміни, оцінювати їх можливі наслідки та формувати відповідну управлінську реакцію. Такий перехід стає можливим за умови інтеграції офіційної статистики з цифровими джерелами даних у межах смарт-статистики. При цьому принципово важливим є не лише розширення інформаційної бази, а й формалізація послідовності використання отриманої інформації в управлінському процесі.

Під алгоритмічним управлінням міжнародними туристичними потоками у межах цього дослідження пропонується розуміти систематизований процес перетворення статистичних і цифрових сигналів про стан та очікувану зміну туристичних потоків на формалізовані управлінські рішення відповідно до визначених критеріїв та наявних обмежень. Йдеться не про повну автоматизацію управління, а про створення прозорої логіки прийняття рішень, за якої виявлений стан або прогнозоване відхилення туристичного потоку стає підставою для вибору відповідної управлінської дії.

У такому підході смарт-статистика виконує функцію інформаційної основи управлінського контуру. Вона поєднує методологічно узгоджені статистичні показники з оперативними цифровими даними, що дає можливість одночасно враховувати фактичний стан туристичного потоку, його короткострокову динаміку та сигнали потенційних змін. Інформаційна база може включати статистику міжнародних прибуттів і ночівель, дані бронювань та скасувань, транспортну мобільність, завантаженість засобів розміщення, пошукову активність, геолокаційні дані, цифрові сліди в соціальних мережах, цінові показники та інформацію про ризики.

На цій основі алгоритмічне управління міжнародними туристичними потоками доцільно розглядати як послідовний процес, що охоплює формування інформаційної бази, інтеграцію та перевірку статистичних і цифрових даних, формування та аналіз системи індикаторів, оцінювання поточного стану туристичного потоку та прогнозування його подальшої динаміки.

Отримані результати використовуються для визначення характеру й масштабу відхилень, після чого формується відповідна управлінська реакція. Завершальними складовими такого процесу є оцінювання наслідків прийнятого рішення та використання отриманої інформації для подальшого коригування параметрів управління.

Принципова відмінність такого підходу від традиційного моніторингу або прогнозування полягає в тому, що результатом аналізу є не лише оцінка поточного чи очікуваного стану туристичного потоку, а й визначення умов, за яких необхідне управлінське втручання, характеру відповідної реакції та способу оцінювання її результативності.

Для опису стану міжнародного туристичного потоку доцільно використовувати не один показник, а систему взаємопов'язаних індикаторів. З урахуванням управлінської спрямованості дослідження пропонується об'єднати їх у п'ять основних груп: інтенсивність туристичного попиту; навантаження на туристичну й транспортну інфраструктуру; просторову концентрацію потоку; мінливість його динаміки; ризикові

чинники. Така структура дає змогу уникнути ситуації, коли зростання кількості туристів автоматично трактується як позитивна тенденція, хоча воно може супроводжуватися перевищенням пропускної спроможності дестинації або підвищенням ризиків.

Проблема допустимого навантаження має особливе значення для управління туристичними потоками. Дослідження туристичної місткості акцентують увагу на необхідності врахування обмежень дестинації в процесі управління потоками [4], тоді як сучасна міжнародна методологія вимірювання сталості туризму передбачає комплексне оцінювання економічних, соціальних та екологічних наслідків туристичної діяльності [15]. Тому в алгоритмі управління доцільно враховувати не лише величину потоку, а й його співвідношення з можливостями інфраструктури та ресурсними обмеженнями дестинації.

Для практичного використання запропонованого підходу важливо конкретизувати інформаційне наповнення кожної з визначених груп. При цьому доцільно поєднувати традиційні статистичні показники з оперативними цифровими сигналами, оскільки вони характеризують різні аспекти формування та зміни туристичного потоку. Орієнтовну систему індикаторів, джерел інформації та їх управлінського призначення наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Система індикаторів для оцінювання стану міжнародних туристичних потоків

Група індикаторів	Орієнтовні показники та інформаційні сигнали	Основні джерела даних	Управлінське призначення
Інтенсивність туристичного попиту	кількість міжнародних прибуттів; кількість ночівель; обсяги бронювань і скасувань; динаміка пошукового інтересу	офіційна статистика туризму; системи бронювання; пошукові платформи	оцінювання фактичного та очікуваного обсягу туристичного потоку
Навантаження на туристичну й транспортну інфраструктуру	рівень завантаженості засобів розміщення; використання транспортних потужностей; інтенсивність пасажиропотоку; співвідношення попиту та доступної місткості	статистика засобів розміщення; транспортні оператори; цифрові системи бронювання та продажу	виявлення наближення до інфраструктурних обмежень і можливого перевантаження
Просторова концентрація туристичного потоку	розподіл відвідувачів між територіями; щільність туристичних переміщень; концентрація відвідувань окремих об’єктів і зон	геолокаційні та мобільні дані; системи електронного обліку відвідувань; цифрові платформи	визначення територій надмірної концентрації та можливостей просторового перерозподілу потоку
Мінливість динаміки туристичного потоку	темпи зміни прибуттів і бронювань; відхилення від сезонної динаміки; частота та масштаб короткострокових коливань	часові ряди офіційної статистики; бронювання; пошукові та інші високочастотні цифрові дані	раннє виявлення нетипових змін та оцінювання стійкості сформованих тенденцій
Ризикові чинники	безпекові події; транспортні обмеження; несприятливі природні явища; інші події, здатні істотно змінити туристичну мобільність	офіційні інформаційні системи; транспортні служби; міжнародні та національні інформаційні ресурси	оцінювання зовнішніх загроз і необхідності оперативного коригування туристичних потоків

Джерело: розроблено авторами.

Конкретні приклади міжнародної практики ілюструють інформаційні складові запропонованого підходу. В Іспанії Національний інститут статистики (INE) використовує сигнали мобільних мереж для визначення походження іноземних туристів і територій їх відвідування на рівні автономних спільнот, провінцій та муніципалітетів. У повідомленні INE зазначено, що експериментальна статистика в’їзного туризму охоплює період до грудня 2025 р. включно у зв’язку з інтеграцією мобільних даних у формування результатів FRONTUR [16]. Для запропонованої моделі цей досвід ілюструє поєднання цифрових слідів з офіційною статистикою та деталізацію просторового розподілу міжнародного потоку.

У Великій Британії VisitScotland розвиває Scottish Tourism Observatory як інформаційний ресурс для планування й прийняття рішень у туризмі Шотландії. Обсерваторія надає інтерактивні панелі, візуалізації та таблиці відкритих даних, зокрема щодо сезонності й туристичної економіки; до визначення інформаційних потреб залучено бізнес, організації маркетингу дестинацій і місцеву владу [17]. Дані International Passenger Survey про міжнародні відвідування Шотландії за попередні роки також доступні через панелі обсерваторії [18]. В авторській моделі така організація інформації відповідає етапам моніторингу й оцінювання попиту та може слугувати основою узгодження управлінських дій.

Наведені практики підтверджують застосовність окремих інформаційно-аналітичних інструментів, однак не є апробацією всього запропонованого алгоритму. Перехід від цих інструментів до формалізованих умов управлінського втручання становить завдання авторського підходу.

Наведена система не передбачає формування універсального набору показників, однакового для всіх країн і дестинацій. Конкретний склад індикаторів має визначатися залежно від рівня управління, доступності даних, особливостей туристичного потоку та характеру ресурсних і інфраструктурних обмежень.

Принципове значення має не кількість показників, а можливість їх спільного використання для своєчасного виявлення зміни управлінської ситуації.

Водночас окремі групи індикаторів характеризують різні за економічним змістом процеси. Зростання туристичного попиту саме по собі не є підставою для негативної оцінки, однак його поєднання з високим рівнем завантаження інфраструктури та посиленням просторової концентрації може свідчити про необхідність управлінського втручання. Аналогічно скорочення туристичного потоку може потребувати не обмежувальних, а стимулюючих заходів. Отже, управлінське рішення має формуватися з урахуванням поєднання інформаційних сигналів, а не механічної зміни одного окремого показника.

Для конкретизації методичного підходу пропонується така процедура формалізації для окремої дестинації. Показники спочатку узгоджують за періодом спостереження, територіальним охопленням і змістом. Для кількісного показника $\boldsymbol{x_{jt}}$ у період $\boldsymbol{t}$ застосовується нормалізація за фіксованим базовим діапазоном [19, с. 85]:

$$\boldsymbol{v_{jt} = \frac{x_{jt} - L_j}{U_j - L_j}, \; U_j > L_j} \quad (1)$$

де:

$\boldsymbol{L_j}$ *і* $\boldsymbol{U_j}$ – мінімальне та максимальне значення показника за визначений базовий період.

Межі фіксують до початку оцінювання; за відсутності варіації показник не включають до агрегування. У межах базового діапазону нормалізовані значення належать інтервалу [0; 1], а вихід за нього зберігається як сигнал зміни стану. Перед агрегуванням узгоджують напрям показників: $\boldsymbol{z_{jt} = v_{jt}}$, якщо зростання показника відповідає зростанню оцінюваної характеристики, або $\boldsymbol{z_{jt} = 1 - v_{jt}}$ – за протилежного зв'язку. Наприклад, скасування бронювань інвертують при оцінюванні інтенсивності попиту, а резерв місткості – при оцінюванні навантаження.

У межах кожної групи зіставних кількісних індикаторів інтегральне оцінювання здійснюється за допомогою субіндексу:

$$\boldsymbol{I_{gt} = \sum_{j \in G_g} w_{jg} z_{jt}, \; \sum_{j \in G_g} w_{jg} = 1} \quad (2)$$

де:

$\boldsymbol{G_g}$ – набір індикаторів групи **g;**

$\boldsymbol{w_{jg}}$ – невід'ємні ваги.

За відсутності обґрунтованих альтернатив початково приймають $\boldsymbol{w_{jg} = \frac{1}{n_g}}$, де $\boldsymbol{n_g}$ – кількість відібраних показників групи. При цьому перевіряють відсутність дублювання інформації та чутливість результату до ваг. Пропущені спостереження не замінюють нулями. Субіндекси характеризують окремо попит, навантаження, концентрацію, мінливість і кількісно вимірювані ризики; їх не зводять до універсальної оцінки небезпеки, оскільки високий попит сам по собі не означає перевантаження.

Статистичні межі відхилень встановлюють за історичним розподілом відповідного субіндексу в зіставному сезонному періоді s:

$$\boldsymbol{\tau_{gs}^- = Q_{p_g^-}(I_g \mid s), \; \tau_{gs}^+ = Q_{p_g^+}(I_g \mid s)} \quad (3)$$

де:

$\boldsymbol{Q}$ – емпіричний квантиль,

$\boldsymbol{0 < p_g^- < p_g^+ < 1}$ – рівні нижнього й верхнього порогів.

Їх обирають до застосування правила з урахуванням допустимої частоти хибних сигналів і пропущених перевантажень та перевіряють на відкладених у часі даних. Верхнє порогове відхилення визначається як $\boldsymbol{\Delta_{gt}^+ = I_{gt} - \tau_{gs}^+}$ за умови $\boldsymbol{I_{gt} > \tau_{gs}^+}$, нижнє – як $\boldsymbol{\Delta_{gt}^- = \tau_{gs}^- - I_{gt}}$ за умови $\boldsymbol{I_{gt} < \tau_{gs}^-}$. Такі пороги виявляють нетипову динаміку, але не замінюють фізичних чи нормативних обмежень дестинації.

Управлінське правило додатково враховує співвідношення $\boldsymbol{P_{t+h} = \frac{F_{t+h}}{C_{t+h}}}$, за умови $\boldsymbol{C_{t+h} > 0}$ де чисельник – прогнозований потік, а знаменник – доступна місткість того самого об'єкта або території в однакових одиницях і за той самий часовий горизонт. Тут $\boldsymbol{I_{1t}}$ – субіндекс інтенсивності туристичного попиту, якому відповідає група ***(g=1)***. Якщо $P_{t+h} \geq 1$, формується рекомендація щодо перерозподілу потоку в часі або просторі чи регулювання доступу. Якщо $I_{1t} > \tau_{1s}^+$, але $P_{t+h} < 1$, просторова концентрація залишається допустимою й критичні ризики відсутні, можливе розширення пропозиції. Якщо $I_{1t} < \tau_{1s}^-$ за відсутності критичних ризиків і перевантаження, розглядаються заходи стимулювання попиту. Критичний безпековий сигнал має пріоритет незалежно від субіндексів. Ці правила конкретизують логіку табл. 2; їх калібрування та результативність потребують емпіричної перевірки.

Саме така логіка дозволяє перейти від системи індикаторів до побудови цілісного алгоритму управління, в якому інформація про фактичний і прогнозований стан туристичного потоку послідовно трансформується в управлінську реакцію.

Запропоновану послідовність доцільно представити у вигляді концептуальної схеми алгоритмічного управління міжнародними туристичними потоками на

основі смарт-статистики (рис. 1). Її побудова ґрунтується на поєднанні інформаційного, аналітичного та управлінського блоків із подальшим оцінюванням результатів прийнятих рішень.

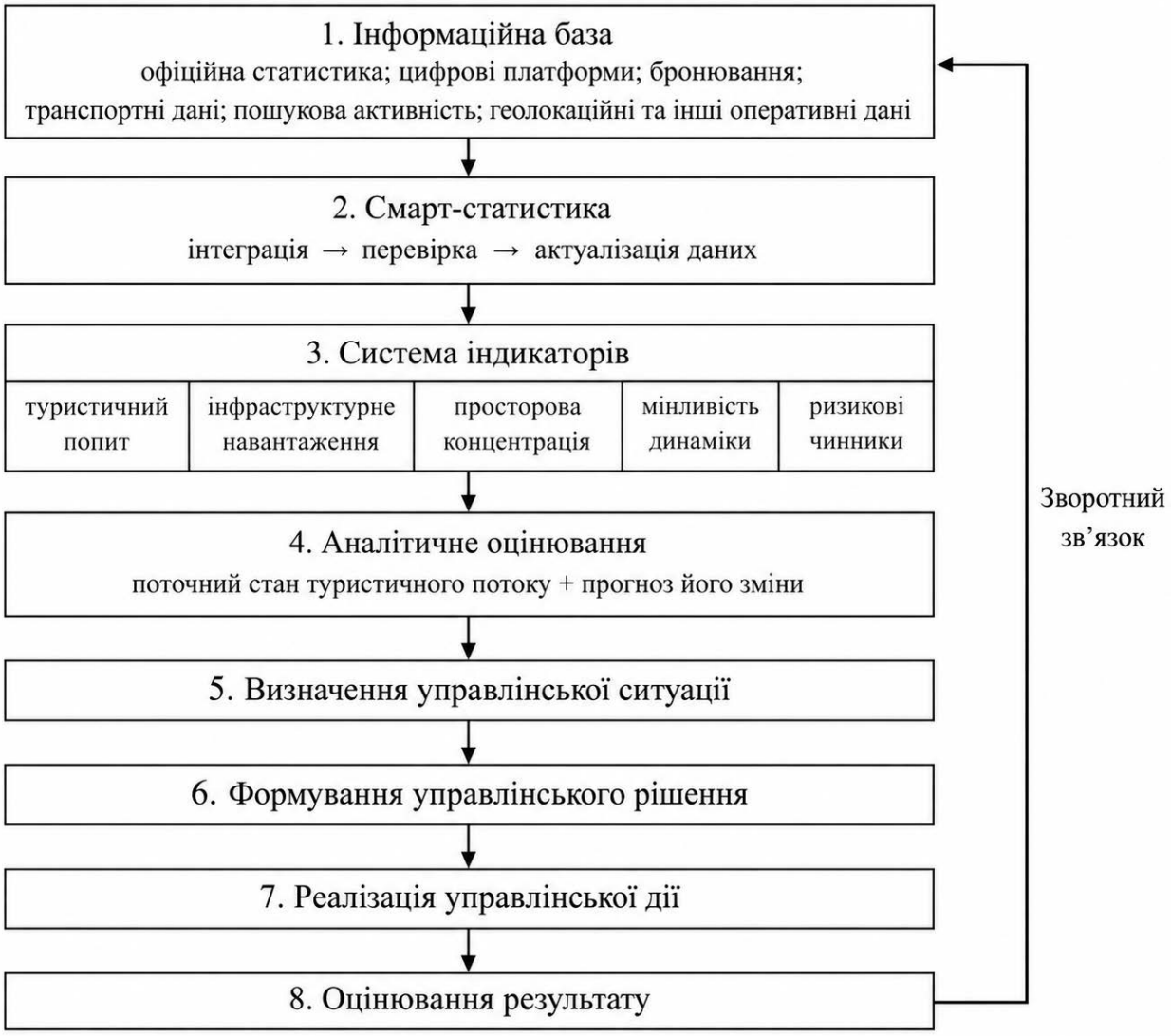

Рис. 1. Концептуальна схема алгоритмічного управління міжнародними туристичними потоками на основі смарт-статистики
Джерело: розроблено авторами.

Запропонована схема відображає перехід від накопичення статистичної інформації до її безпосереднього використання в управлінському процесі. Смарт-статистика в цьому контексті виконує не самостійну управлінську функцію, а забезпечує інформаційну основу для оцінювання поточного стану та прогнозування можливих змін туристичного потоку. На наступному етапі результати такого оцінювання інтерпретуються з позицій конкретної управлінської ситуації, що дає змогу визначити доцільний характер реакції.

Важливим елементом схеми є зворотний зв'язок. Результати реалізованого рішення мають використовуватися для подальшого уточнення інформації про стан туристичного потоку та коригування управлінських дій. У такий спосіб запропонований підхід набуває адаптивного характеру та передбачає можливість зміни управлінської реакції відповідно до фактичної динаміки туристичних процесів.

При цьому характер управлінської дії залежить не лише від напряму зміни туристичного потоку, а й від поєднання відповідних інформаційних сигналів. Тому наступним етапом є систематизація типових управлінських ситуацій та визначення можливих варіантів реагування на них, що узагальнено в табл. 2.

Запропонована систематизація демонструє, що однакова за напрямом зміна туристичного потоку може потребувати різної управлінської реакції залежно від супутніх інформаційних сигналів. Зокрема, зростання попиту за наявності достатнього резерву інфраструктурної місткості створює можливості для розширення туристичної активності, тоді як аналогічне зростання за умов високого рівня завантаження потребує заходів, спрямованих на недопущення перевантаження. Так само скорочення туристичного потоку та його просторовий перерозподіл є різними управлінськими ситуаціями і не можуть передбачати однакового набору рішень.

Таблиця 2

Типові управлінські ситуації та можливі заходи реагування на зміни міжнародних туристичних потоків

Управлінська ситуація	Характерні інформаційні сигнали	Управлінське завдання	Можливі заходи реагування
Збалансований стан туристичного потоку	стабільний попит; допустиме навантаження на інфраструктуру; відсутність суттєвих просторових диспропорцій і ризикових сигналів	підтримання стабільного функціонування системи	продовження моніторингу; збереження чинних параметрів управління
Зростання туристичного попиту за наявності резерву місткості	збільшення прибуттів, бронювань і пошукової активності за збереження достатніх інфраструктурних можливостей	використання потенціалу зростання без формування надмірного навантаження	розширення пропозиції туристичних і транспортних послуг; коригування операційного планування
Наближення до інфраструктурного перевантаження	високі темпи зростання потоку; підвищення завантаженості засобів розміщення і транспорту; скорочення резерву місткості	недопущення перевищення доступних інфраструктурних можливостей	перерозподіл потоку в часі; коригування транспортної пропозиції; управління доступом до найбільш завантажених об’єктів
Надмірна просторова концентрація	локальне накопичення туристів; висока щільність відвідувань окремих територій або об’єктів за відносно рівномірного загального потоку	зменшення територіальної концентрації навантаження	спрямування частини потоку до альтернативних локацій; зміна маршрутів; інформаційне та маркетингове просування менш завантажених територій
Нестійка або різко мінлива динаміка	нетипові коливання прибуттів, бронювань, скасувань або пошукової активності; відхилення від звичайної сезонної динаміки	уточнення причин змін та зниження невизначеності управлінських рішень	посилення оперативного моніторингу; уточнення прогнозів; підготовка альтернативних сценаріїв реагування
Скорочення туристичного потоку	стійке зниження прибуттів, бронювань, транспортної мобільності та пошукового інтересу за відсутності інфраструктурних обмежень	відновлення попиту та ефективніше використання наявних потужностей	активізація маркетингових заходів; стимулювання попиту; коригування туристичної пропозиції та цінових рішень
Посилення ризикових чинників	безпекові події, транспортні обмеження, природні або інші зовнішні чинники, здатні різко змінити туристичну мобільність	мінімізація негативних наслідків і забезпечення безпечного перерозподілу потоків	оперативне інформування; зміна маршрутів; перенаправлення потоків; тимчасове обмеження доступу до окремих територій або об’єктів

Джерело: розроблено авторами.

При цьому наведені заходи не слід розглядати як жорстко задані автоматичні команди. Їх вибір залежить від масштабу та тривалості виявлених змін, рівня управління, характеристик конкретної дестинації, наявних ресурсів і встановлених інституційних обмежень. Алгоритмічний характер запропонованого підходу полягає насамперед у формалізації послідовності виявлення управлінської ситуації та вибору допустимого набору варіантів реагування, а остаточне рішення може залишатися за відповідним суб’єктом управління.

Практичне застосування запропонованого підходу можливе на різних рівнях управління туристичними потоками. На національному рівні він може використовуватися для моніторингу змін міжнародних прибуттів, оцінювання транспортної доступності та виявлення ризиків, здатних впливати на структуру в’їзного і виїзного туризму. На регіональному та локальному рівнях більшого значення набувають показники завантаження інфраструктури, просторової концентрації відвідувачів і можливостей перерозподілу туристичного потоку між окремими територіями, об’єктами та часовими періодами.

Конкретний склад інформаційних джерел і управлінських заходів при цьому має адаптуватися до особливостей відповідної дестинації та доступності даних. За наявності оперативної інформації з платформ бронювання, транспортних систем, мобільних і геолокаційних сервісів управлінський контур може функціонувати з меншим часовим лагом. За обмеженої доступності цифрових даних його основу можуть становити офіційна статистика та адміністративні джерела з поступовим доповненням оперативними інформаційними сигналами.

Водночас алгоритмізація управління не означає автоматичного прийняття рішень без участі суб’єкта управління. Запропонований підхід насамперед структурує послідовність роботи з інформацією, допомагає своєчасно ідентифікувати управлінську ситуацію та звужує множину можливих варіантів реагування. Остаточний вибір конкретного заходу має враховувати економічні, соціальні, інфраструктурні та інституційні умови, які не завжди можуть бути повністю формалізовані.

Застосування такого підходу має і певні обмеження. Його результативність залежить від повноти,

актуальності та зіставності даних, а використання мобільної, геолокаційної та іншої персоналізованої цифрової інформації потребує дотримання вимог щодо конфіденційності та захисту даних. Додатковим обмеженням є необхідність регулярної перевірки якості прогнозних оцінок і відповідності обраної управлінської реакції фактичним змінам туристичного потоку. Саме тому зворотний зв'язок є необхідною складовою запропонованого управлінського контуру.

Таким чином, практична цінність запропонованого підходу полягає у можливості поєднати різнорідні статистичні та цифрові сигнали в послідовну процедуру підтримки управлінських рішень. Його використання створює передумови для переходу від переважно реактивного реагування на вже сформовані зміни туристичних потоків до більш оперативного та адаптивного управління з урахуванням поточного і прогнозованого стану туристичної системи.

Висновки. Проведене дослідження дало змогу обґрунтувати доцільність використання смарт-статистики як інформаційної основи алгоритмічного управління міжнародними туристичними потоками. Слід розглядати таке управління як систематизований процес перетворення статистичних і цифрових сигналів про поточний та очікуваний стан туристичних потоків на відповідні управлінські рішення з подальшим оцінюванням їх результативності.

Автори пропонують систему індикаторів, об'єднаних у п'ять основних груп: інтенсивність туристичного попиту, навантаження на туристичну й транспортну інфраструктуру, просторова концентрація потоку, мінливість його динаміки та ризикові чинники. Їх спільне використання дає змогу оцінювати туристичний потік не лише за його обсягом, а й з урахуванням інфраструктурних можливостей, просторових диспропорцій, характеру змін та зовнішніх ризиків. Конкретизовано процедури нормалізації кількісних показників, формування групових субіндексів і визначення сезонних порогових відхилень, які доповнюються перевіркою місткості та пріоритетом критичних ризиків.

Розроблена концептуальна схема алгоритмічного управління послідовно поєднує формування інформаційної бази, інтеграцію та аналіз даних, оцінювання поточного стану, прогнозування змін, визначення управлінської ситуації, вибір відповідної реакції, реалізацію рішення та оцінювання його результатів. Запропонована матриця типових управлінських ситуацій демонструє, що однаковий напрям зміни туристичного потоку може потребувати різних заходів залежно від поєднання інформаційних сигналів та наявних обмежень.

Практичне значення запропонованого підходу полягає у можливості його адаптації до національного, регіонального та локального рівнів управління туристичними потоками з урахуванням доступності даних і специфіки конкретної дестинації. При цьому алгоритмізація не передбачає повної автоматизації управлінських рішень, а спрямована на впорядкування процесу їх підготовки та підвищення оперативності реагування на зміни туристичної ситуації.

Перспективи подальших досліджень доцільно пов'язати з апробацією запропонованого підходу на фактичних даних, уточненням набору індикаторів для різних типів дестинацій та оцінюванням результативності окремих управлінських заходів у межах сформованого зворотного контуру.

Декларація про використання ШІ. Під час підготовки цієї статті було використано інструменти штучного інтелекту, зокрема ChatGPT (модель GPT-6, 2026), для мовного редагування та стилістичного вдосконалення англомовного тексту анотації. Автори самостійно перевірили та остаточно опрацювали підготовлений текст і несуть повну відповідальність за науковість, достовірність наведених даних, отримані результати, висновки та актуальність переліку використаних джерел.

Список використаних джерел:

1. United Nations; World Tourism Organization. International Recommendations for Tourism Statistics 2008 (IRTS 2008). New York : United Nations, 2010. 145 p. URL: https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_83rev1e.pdf (дата звернення: 12.06.2026).
2. Wu D. C., Zhong S., Wu J., Song H. Tourism and Hospitality Forecasting With Big Data: A Systematic Review of the Literature. Journal of Hospitality & Tourism Research. 2025. Vol. 49, No. 3. Pp. 615–634. DOI: https://doi.org/10.1177/10963480231223151
3. Xue G., Liu S., Ren L., Gong D. Forecasting hourly attraction tourist volume with search engine and social media data for decision support. Information Processing & Management. 2023. Vol. 60, No. 4. Art. 103399. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ipm.2023.103399
4. Pásková M., Wall G., Zejda D., Zelenka J. Tourism carrying capacity reconceptualization: Modelling and management of destinations. Journal of Destination Marketing & Management. 2021. Vol. 21. Art. 100638. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2021.100638
5. Osaulenko O. H., Horobets O. Using Big Data by Ukrainian official statistics when martial law applies: problems and solutions. Statistics in Transition New Series. 2023. Vol. 24, No. 1. Pp. 29–43. DOI: https://doi.org/10.59170/stattrans-2023-003
6. Захожай В. Б. Інформаційно-аналітичне забезпечення управління правоохоронною та соціально-економічною діяльністю (на засадах методології та практики прикладної статистики). Статистика України. 2023. № 1(100). С. 86–91. DOI: https://doi.org/10.31767/su.1(100)2023.01.08
7. Салун М. М., Тимошенко К. В. Tourism 4.0 і smart-дестинації як вектори цифровізації туристичної галузі України у європейському інтеграційному просторі. Інновації та технології в сфері послуг і харчування. 2025.

№ 3(17). С. 160–166. DOI: https://doi.org/10.32782/2708-4949.3(17).2025.25

8. Hu M., Li M., Chen Y., Liu H. Tourism forecasting by mixed-frequency machine learning. Tourism Management. 2025. Vol. 106. Art. 105004. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tourman.2024.105004

9. Lemmel J., Babaiee Z., Kleinlehner M., Majic I., Neubauer P., Scholz J., Grosu R., Neubauer S. Prediction of Tourism Flow with Sparse Geolocation Data. In: Data Science—Analytics and Applications: Proceedings of the 5th International Data Science Conference—iDSC2023. Cham: Springer, 2024. Pp. 45–52. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-42171-6_6

10. Bethune E., Buhalis D., Miles L. Real time response (RTR): Conceptualizing a smart systems approach to destination resilience. Journal of Destination Marketing & Management. 2022. Vol. 23. Art. 100687. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2021.100687

11. De Maio A., Musmanno R., Skrame A. A human-centric decision-support system for smart and sustainable tourism management in urban settings. Current Issues in Tourism. 2025. Vol. 28, No. 4. Pp. 643–665. DOI: https://doi.org/10.1080/13683500.2024.2339957

12. Pan Q. Smart tourism decision support system based on dual-heuristic algorithms. International Journal of Information and Communication Technology. 2026. Vol. 27, No. 37. Pp. 66–88. DOI: https://doi.org/10.1504/IJICT.2026.153263

13. Wang Y., Xing Z. Digital Information Cascades and Sustainable Visitor Flow Management: Evidence from GPS Trajectories and Social Media During an Urban Festival. Sustainability. 2026. Vol. 18, No. 10. Art. 4952. DOI: https://doi.org/10.3390/su18104952

14. Лихолет С. І., Гурова Ю. С. Смарт-статистика та смарт-аналітика як новий етап розвитку статистичного забезпечення управлінських рішень у сфері міжнародного туризму та гостинності. Економічний простір. 2026. № 214. С. 317–323. DOI: https://doi.org/10.30838/EP.214.317-323

15. UN Tourism. Statistical Framework for Measuring the Sustainability of Tourism (SF-MST): Pre-edit version. Madrid: UN Tourism, 2025. 182 p. URL: https://pre-webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2025-06/SF-MST_Pre_edit_VER_updated_01.pdf (дата звернення: 12.06.2026).

References:

1. United Nations, & World Tourism Organization. (2010). International recommendations for tourism statistics 2008 (IRTS 2008). United Nations. https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_83rev1e.pdf

2. Wu, D. C., Zhong, S., Wu, J., & Song, H. (2025). Tourism and hospitality forecasting with Big Data: A systematic review of the literature. Journal of Hospitality & Tourism Research, 49(3), 615–634. https://doi.org/10.1177/10963480231223151

3. Xue, G., Liu, S., Ren, L., & Gong, D. (2023). Forecasting hourly attraction tourist volume with search engine and social media data for decision support. Information Processing & Management, 60(4), Art. 103399. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2023.103399

4. Pásková, M., Wall, G., Zejda, D., & Zelenka, J. (2021). Tourism carrying capacity reconceptualization: Modelling and management of destinations. Journal of Destination Marketing & Management, (21), Art. 100638. https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2021.100638

5. Osaulenko, O. H., & Horobets, O. (2023). Using Big Data by Ukrainian official statistics when martial law applies: Problems and solutions. Statistics in Transition New Series, 24(1), 29–43. https://doi.org/10.59170/stattrans-2023-003

6. Zakhozhai, V. B. (2023). Informatsiino-analitychne zabezpechennia upravlinnia pravookhoronnoiu ta sotsialno-ekonomichnoiu diialnistiu (na zasadakh metodolohii ta praktyky prykladnoi statystyky) [Information and analytical support for managing law enforcement and socio-economic activities (based on the methodology and practice of applied statistics)]. Statystyka Ukrainy, 1(100), 86–91. https://doi.org/10.31767/su.1(100)2023.01.08

7. Salun, M. M., & Tymoshenko, K. V. (2025). Tourism 4.0 i smart-destynatsii yak vektory tsyfrovizatsii turystychnoi haluzi Ukrainy u yevropeiskomu intehratsiinomu prostori [Tourism 4.0 and smart destinations as vectors of digitalization of Ukraine's tourism industry in the European integration space]. Innovatsii ta tekhnolohii v sferi posluh i kharchuvannia, 3(17), 160–166. https://doi.org/10.32782/2708-4949.3(17).2025.25

8. Hu, M., Li, M., Chen, Y., & Liu, H. (2025). Tourism forecasting by mixed-frequency machine learning. Tourism Management, (106), Art. 105004. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2024.105004

9. Lemmel, J., Babaiee, Z., Kleinlehner, M., Majic, I., Neubauer, P., Scholz, J., Grosu, R., & Neubauer, S. (2024). Prediction of tourism flow with sparse geolocation data. In Data science—Analytics and applications: Proceedings of the 5th International Data Science Conference—iDSC2023 (pp. 45–52). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-42171-6_6

10. Bethune, E., Buhalis, D., & Miles, L. (2022). Real time response (RTR): Conceptualizing a smart systems approach to destination resilience. Journal of Destination Marketing & Management, (23), Art. 100687. https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2021.100687

11. De Maio, A., Musmanno, R., & Skrame, A. (2025). A human-centric decision-support system for smart and sustainable tourism management in urban settings. Current Issues in Tourism, 28(4), 643–665.

https://doi.org/10.1080/13683500.2024.2339957

12. Pan, Q. (2026). Smart tourism decision support system based on dual-heuristic algorithms. International Journal of Information and Communication Technology, 27(37), 66–88. https://doi.org/10.1504/IJICT.2026.153263

13. Wang, Y., & Xing, Z. (2026). Digital information cascades and sustainable visitor flow management: Evidence from GPS trajectories and social media during an urban festival. Sustainability, 18(10), Art. 4952. https://doi.org/10.3390/su18104952

14. Lykholet, S. I., & Gurova, I. S. (2026). Smart-statystyka ta smart-analityka yak novyi etap rozvytku statystychnoho zabezpechennia upravlinskykh rishen u sferi mizhnarodnoho turyzmu ta hostynnosti [Smart statistics and smart analytics as a new stage in the development of statistical support for managerial decision-making in international tourism and hospitality]. Ekonomichnyi prostir, (214), 317–323. https://doi.org/10.30838/EP.214.317-323

15. UN Tourism. (2025). Statistical framework for measuring the sustainability of tourism (SF-MST): Pre-edit version. https://pre-webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2025-06/SF-MST_Pre_edit_VER_updated_01.pdf

Дата надходження статті: 01.09.2026 р.
Дата прийняття статті до друку: 15.10.2026 р.
Дата публікації (оприлюднення) статті: 26.10.2026 р.

Стаття поширюється на умовах ліцензії Creative Commons Attribution License International CC-BY.